PART3 電流が作る磁場

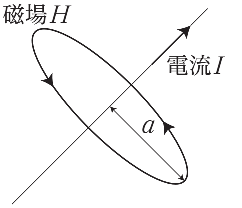
目標　電流のまわりに生じる磁場の扱い方を学びましょう。

Chapter1　電流が作る磁場

電流が作る磁場

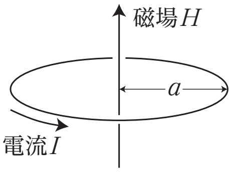
　電流を流すと，そのまわりには磁場ができる。磁場の強さは**電流の大きさに比例**し，具体的には次のようになる。また，その向きは**右ねじの法則**で決まる。

①直線電流



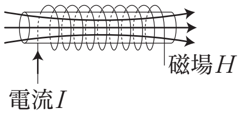
（I：電流 [A]，a：半径 [m]）

②円形電流



（I：電流 [A]，a：半径 [m]）

③ソレノイド



（n：単位長さあたりの巻き数，I：電流 [A]）

重要

磁場の強さHでなく，磁束密度Bにしたいときは，透磁率μをかければよいので，

①直線電流：$B = \mu \dfrac{I}{2\pi a}$

②円形電流：$B = \mu \dfrac{I}{2a}$

③ソレノイド：$B = \mu nI$

となる。

重要

πがつくのかつかないのか，よくチェックして覚えよう。

知っておこう

ソレノイドの場合，巻き数そのものではなく，**単位長さあたりの巻き数**が関わります。

覚えておこう

右ねじの場合，ねじ山に向かって時計回りに回すと，ねじは刺さっていく方向に進む。

まとめ

①直線電流：$H = \dfrac{I}{2\pi a}$　②円形電流：$H = \dfrac{I}{2a}$

③ソレノイド：$H = nI$

< Note >

Chapter2　演習問題

問 1　十分に長い導線に大きさ 628mA の電流を流すとき，導線から 10cm 離れた点に生じる磁場の強さを求めよ。

問 2　半径 20cm の円形コイルに大きさ 16mA の電流を流すとき，コイルの中心に生じる磁場の強さを求めよ。

問 3　長さ 3.0m，1000 回巻きのソレノイドに大きさ 27mA の電流を流すとき，その内部に生じる磁場の強さはいくらか。

< Note >

第13講 PART3　確認問題

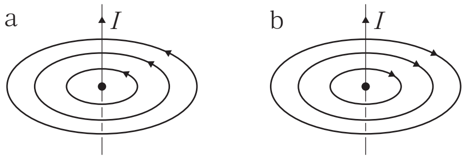
問1　十分に長い直線状の導線に大きさ I の電流を流したときに生じる磁場を考える。

(1)　導線から距離 r だけ離れた位置に生じる磁場の強さとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $\frac{I}{2r}$　② $\frac{I}{2\pi r}$

③ $2rI$　④ $2\pi rI$

(2)　この直線電流のまわりに生じる磁場の向きとして最も適当なものを，①，②のうちから一つ選べ。



① a　② b

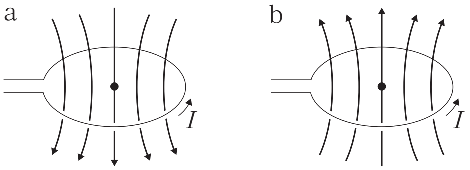
問2　半径 r の円形の導線に大きさ I の電流を流したときに生じる磁場を考える。

(1)　この円形電流の中心に生じる磁場の強さとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $\frac{I}{2r}$　② $\frac{I}{2\pi r}$

③ $2rI$　④ $2\pi rI$

(2) この円形電流の内部に生じる磁場の向きとして最も適当なものを，①，②のうちから一つ選べ。



① a　　② b

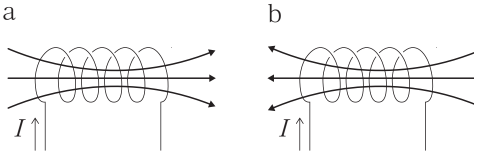
問3 長さ 0.20 m に 100 回巻かれたソレノイドコイルに大きさ I の電流を流したときに，コイル内部に生じる磁場を考える。

(1) ソレノイドコイルの内部に生じる磁場の強さとして最も適当なものを，①〜④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{I}{500}$　　② $\dfrac{I}{20}$

③ $20I$　　④ $500I$

(2) このソレノイドコイル内部に生じる磁場の向きとして最も適当なものを，①，②のうちから一つ選べ。



① a　　② b

第 13 講　磁気

PART1　磁場

問 1　1.4×10^{-4} N

問 2　2.0×10^{4} N/Wb

PART2　磁場を表す物理量

問 1　2.5×10^{-6} T

問 2　2.0×10 Wb/m^2

PART3　電流が作る磁場

問 1　1.0 A/m

問 2　4.0×10^{-2} A/m

問 3　9.0 A/m

PART4　電流が磁場から受ける力

1.2×10^{-4} N

PART5　ローレンツ力

問 1　$m\dfrac{v^2}{r}=qvB$

問 2　$\dfrac{2\pi m}{qB}$

PART6　半導体

ア　電子

イ　n

ウ　ホール（正孔）

エ　p

オ　整流

第13講　PART3　確認問題　解答

問1

(1)　②

解説：

直線電流のまわりに生じる磁場の強さは

$$H = \frac{I}{2\pi r}$$

(2)　①

解説：

右ねじの法則で考える。

問2

(1)　①

解説：

円形電流の中心に生じる磁場の強さは

$$H = \frac{I}{2r}$$

(2)　②

解説：

右ねじの法則で考える。

問3

(1)　④

解説：

単位長さ当たりの巻き数は$\dfrac{100}{0.20} = 500$

よって，$H = 500I$

(2)　①

解説：

右ねじの法則で考える。